

Original document

HIGH-FREQUENCY MODULE COMPONENT

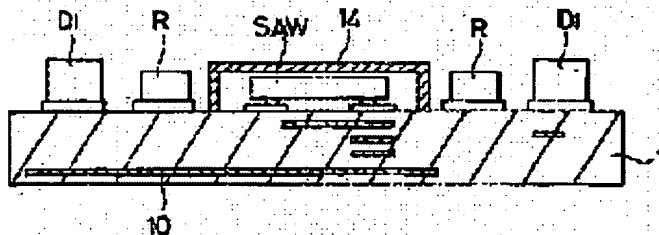
Patent number: JP2002261581
Publication date: 2002-09-13
Inventor: UCHIKOBA FUMIO; GOI TOMOYUKI
Applicant: TDK CORP
Classification:
- international: H03H9/25; H01L23/06; H01L25/00; H03H3/08
- european:
Application number: JP20010058406 20010302
Priority number(s): JP20010058406 20010302

View INPADOC patent family

Report a data error here

Abstract of JP2002261581

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a high-frequency electronic circuit module components which contain ceramic multilayer boards and flip-chip mounting surface acoustic wave elements (SAW) that are mounted direct on the board and can be hermetically sealed up in a single lot, can be improved in productivity, reliability in use, and mounting properties when being mounted, and can be reduced in height, and to provide its manufacturing method. **SOLUTION:** Surface acoustic wave elements SAW and other surface mounting elements Di and R are mounted on a multilayer board 1, the surface acoustic wave elements SAW are mounted direct on electrodes coated with a metal film on the multilayer board 1 in a flip-chip mounting manner, and the surface acoustic wave elements SAW are hermetically sealed in batch with a sealing member 14 for the formation of a high-frequency module component; Thus a method of manufacturing these high-frequency module components is presented.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

Best Available Copy

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-261581

(P2002-261581A)

(43) 公開日 平成14年9月13日 (2002.9.13)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 3 H 9/25		H 0 3 H 9/25	A 5 J 0 9 7
H 0 1 L 23/06		H 0 1 L 23/06	B
	25/00	25/00	B
H 0 3 H 3/08		H 0 3 H 3/08	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-58406 (P2001-58406)

(22) 出願日 平成13年3月2日 (2001.3.2)

(71) 出願人 000003067

ティーディーケー株式会社

東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(72) 発明者 内木場 文男

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケー株式会社内

(72) 発明者 五井 智之

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケー株式会社内

(74) 代理人 100082865

弁理士 石井 陽一

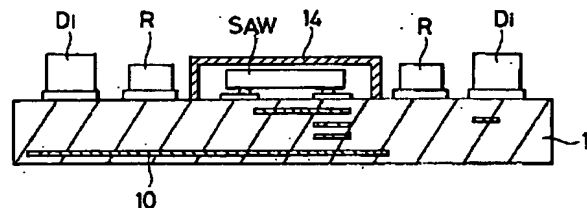
Fターム(参考) 5J097 AA29 AA33 BB11 HA04 JJ06
JJ09 KK10

(54) 【発明の名称】 高周波モジュール部品

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 セラミック多層基板とそれに直接搭載するフリップチップ実装型表面弾性波素子 (SAW) を含む高周波電子回路部品において、複数のSAW素子の気密性を一括して得ると共に、生産性の向上を可能とし、且つ使用時の信頼性を高め、実装時の装着性の向上を、さらに製品寸法の低背化を行うことができる高周波モジュール部品およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 多層基板1上に、表面弾性波素子SAWとその他の表面実装素子Di、Rとが搭載され、前記表面弾性波素子SAWが多層基板1の金属膜を施した電極上に直接フリップチップ搭載され、かつ複数の表面弾性波素子SAWが一つの封止部材14により一括して覆われ気密封止されている構成の高周波モジュール部品およびその製造方法とした。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 多層基板上に、表面弾性波素子とその他の表面実装素子とが搭載され、前記表面弾性波素子が多層基板の金属膜を施した電極上に直接フリップチップ搭載され、かつ複数の表面弾性波素子が一つの封止部材により一括して覆われ気密封止されている高周波モジュール部品。

【請求項 2】 前記表面弾性波素子を覆う封止部材が、高周波モジュール部品のほぼ中央に配置されている請求項 1 の高周波モジュール部品。

【請求項 3】 前記表面弾性波素子が、他のはんだ搭載部品と封止部材により隔離されている請求項 1 または 2 の高周波モジュール部品。

【請求項 4】 前記表面弾性波素子以外の表面実装素子の少なくとも一つがはんだ付けによって多層基板上に搭載され、前記封止部材によって覆われている部分の面積が 20% 以上 50% 以下、封止部材の平坦部の面積が 1mm² 以上の高周波モジュール部品。

【請求項 5】 前記表面弾性波素子を覆う封止部材が多層基板に接着剤で接着され、部材内部の導体パターンが接着フランジ部に触れないようにスルーホールによって下部に導かれている高周波モジュール部品。

【請求項 6】 部品搭載用セラミック多層基板の導体表面の少なくとも部品接着部分に金属めっきを施し、少なくとも一つの表面弾性波素子以外の素子をはんだによって搭載し、洗浄を行った後表面弾性波素子を金属同士の接合によって多層基板にフリップチップ搭載し、表面弾性波素子の封止部材を接着する工程を有する高周波モジュール部品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、セラミック多層基板とフリップチップ実装型表面弾性波素子を有する高周波モジュール部品において、使用時の信頼性を高め、実装時の装着性の向上を、さらに製品寸法の小型、低背化が可能であり、かつ生産性の向上を行うことができる、モジュール構造及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】電子機器においては、その小型化に関する市場要求が常にあり、使用される部品についても小型化、軽量化が要求されている。携帯電話に代表される高周波機器においては、この傾向が著しく、使用する部品においては、特にこの傾向が顕著である。高周波機器においては、部品の搭載においても、高密度化が著しく進み、小型、軽量化の要求に対応してきている。

【0003】一方、素子を搭載する基板も、このような小型化に対応するために、導体層が単層の基板に代わって複数層ある多層基板が用いられている。

【0004】セラミック多層基板は、多層基板の絶縁層を電氣的に絶縁体のセラミックで、また、導体層を銀などで形成している。このようなセラミック多層基板は、一般的な樹脂多層基板に対して、高周波での損失が少ない、熱伝導がよい、寸法精度がよい、信頼性に優れるなどの特徴を併せ持っている。

【0005】また、セラミック多層基板においては、内部導体をコイル形状にする、あるいは平行に対向させることで、それぞれ内部にインダクタンス、キャパシタンスを形成することが可能で、低損失で寸法精度がよいことから、Qが高く、また公差の小さい素子を内部に形成することができる。

【0006】こうした特徴は、特に携帯電話などの高周波回路において、表面に様々な部品を搭載し、あわせて高特性、小型化を併せ持つ集合素子、つまり、モジュールとして活かされている。

【0007】高周波モジュールは、一方で、回路をその機能ごとにまとめるために、従来のディスクリート部品を一つ一つ搭載して、回路を形成していく手法に比べて、機器の構造がシンプルになり、信頼性、特性に優れたものを提供できるようになる。

【0008】また、従来のデスクリート部品においては、各部品ごとの特性を組み合わせ、機能を果たしていくために、設計が複雑になってしまうが、モジュール化することによってモジュールごとに特性仕様が決まり、機器の設計を行う際に、設計の構造化ができ、製造の短期間化、省力化が可能となる。

【0009】図 8 に全世界でもっとも生産数量の多い GSMデュアルバンド型携帯電話のブロック図を示す。図において、送信信号 I Q は、I Q モジュレータ 137 に入力される。この I Q モジュレータ 137 には、I F V C O 120 から分周器 D I V 138、90° シフターを介して I F 信号が入力され、変調される。I Q モジュレータ 137 から出力された信号は、位相検出器 133 を介して混合器 132 に入力される。位相検出器 133 には、ローパスフィルタ 134、135 を介して 900 V C O および 1800 V C O 136 が接続されている。また、混合器 132 には、同様に 900 V C O および 1800 V C O 117 が接続されている。

【0010】混合器 132 から出力された信号は、900 MHz または 1800 MHz に変調されており、バルントランス 131 を介してそれぞれ、パワーアンプ 129、カップラ 125、ローパスフィルタ 104、T/R スイッチ 103 という経路でダイプレクサ 102 に入力されるか、パワーアンプ 130、カップラ 126、ローパスフィルタ 124、T/R スイッチ 123 という経路でダイプレクサ 102 に入力される。ダイプレクサ 102 に入力された信号は、アンテナ 101 から送信される。

【0011】同様に、アンテナ 101 からダイプレクサ 102 に入力された 900 MHz または 1800 MHz の信

号は、T/Rスイッチ103またはT/Rスイッチ123を介して、バンドパスフィルタ105、アンプ106、バルントランス107という経路で混合器111に入力されるか、バンドパスフィルタ108、アンプ109、バルントランス110という経路で混合器111に入力される。混合器111には、900VCOおよび1800VCO117が接続されている。

【0012】混合器111から出力されたIF変調された信号は、バンドパスフィルタ112、アンプ113を介して混合器114に入力される。混合器114にはIFVCO120が接続されている。混合器114から出力された信号は自動利得制御器115を介して、IQデモジュレータ116に入力され復調される。なお、IQデモジュレータ116には、IFVCO120から分周器DIV138、90°シフターを介してIF信号が入力され、変調される。また、IFVCO120、900VCOおよび1800VCO117には、それぞれIFPLL119、RFPLL118が接続されている。

【0013】上述したようなモジュール化はいくつかの機能で行われており、たとえば、このような回路のアンテナスイッチ部140で実際にセラミック多層基板上に素子を搭載することで進められている。

【0014】図9にこのようなモジュールの構成例を示す。図において、基板1上には、ダイオード素子Dや抵抗素子Rが配置されている。そして、これらを覆うようにシールドケース15が配置されている。また、基板1の側面および内部には導体10が形成配置されていて、キャパシタ12、インダクタ13等を形成している。また、これらの導体10はビアホール11により上下に接続されている。

【0015】現在は、パワーアンプ、アンテナスイッチモジュールなどの単機能でモジュール化が実現されているが、より広範囲の機能がモジュール化されれば、さらに、モジュール化の利点が引き出されることになる。

【0016】もちろんSAW素子を加えたモジュール化も重要となる。従来のSAW素子は、いわゆるパッケージ部品を用いていた。この場合、パッケージ品を搭載してモジュール化を行うことも可能であるが、素子チップを直接基板に搭載することも可能である。このようにすれば、小型、低背形状が実現でき、さらに低コストが実現できる。

【0017】セラミック多層基板は、インダクタンス、キャパシタンスが内蔵でき、そのために小型化とすることが可能になるが、反面、そのために、低背化が困難になる。このため、基板にさらにパッケージを搭載する一般的なモジュールにおいては、今後進む低背化の需要に十分にこたえられない。

【0018】また、パッケージ品においては、もともとのチップに比べて広い占有面積を必要としてしまう。使用部品の中で、SAW素子はもっとも高背のもののひとつ

であり、また占有面積も広い。こうした状況から、SAWチップを何らかの形で、パッケージを用いずに、直接、セラミック多層基板に搭載することが望まれている。

【0019】一方、SAW素子の製造においては、チップを作成する工程とパッケージに搭載、密閉する工程の各有り、各々のコストが同程度かかっている。仮に、セラミック多層基板に直接搭載が可能ならば、パッケージに搭載、密閉する工程を経ることがないために、安価なものを作成することもできる。

10 【0020】以上のように、高周波モジュールにおいては、SAW素子をチップのまま直接、他の部品をはんだ付け搭載するセラミック多層基板に搭載することが望ましい。

【0021】しかしながら、SAW素子は、大気中の雰囲気
に敏感で、露出したままでは信頼性に問題が生じ、何らかの形で気密封止を行う必要がある。従って、従来のように個別に封止を行っていたのでは、パッケージを用いたものと比べて低背にはなるが、小型化において大きな差が出ない。

20 【0022】また、このような電子部品においては、マウンターを用いて、ピックアンドプレイスを行うために、吸着ノズルによって運搬できることが必要となる。そのため、従来のパッケージ品を搭載した場合においては、部品表面のほぼ全面を覆うケースをさらに追加する必要があり、いっそう高背となっている。

【0023】また、SAWの搭載方法、はんだ付け部品の搭載方法、封止方法をすべて満足する工程を経て作成される構造でなければならない。

【0024】

30 【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、セラミック多層基板とそれに直接搭載するフリップチップ実装型表面弾性波素子(SAW)を含む高周波電子回路部品において、複数のSAW素子の気密性を一括して得ると共に、生産性の向上を可能とし、且つ使用時の信頼性を高め、実装時の装着性の向上を、さらに製品寸法の低背化を行うことができる高周波モジュール部品およびその製造方法を提供することである。

【0025】

40 【課題を解決するための手段】すなわち上記目的は、以下の本発明の構成により達成される。

(1) 多層基板上に、表面弾性波素子とその他の表面実装素子とが搭載され、前記表面弾性波素子が多層基板の金属膜を施した電極上に直接フリップチップ搭載され、かつ複数の表面弾性波素子が一つの封止部材により一括して覆われ気密封止されている高周波モジュール部品。

(2) 前記表面弾性波素子を覆う封止部材が、高周波モジュール部品のほぼ中央に配置されている上記(1)の高周波モジュール部品。

50 (3) 前記表面弾性波素子が、他のはんだ搭載部品と

封止部材により隔離されている上記(1)または(2)の高周波モジュール部品。

(4) 前記表面弾性波素子以外の表面実装素子の少なくとも一つがはんだ付けによって多層基板上に搭載され、前記封止部材によって覆われている部分の面積が20%以上50%以下、封止部材の平坦部の面積が1mm²以上の高周波モジュール部品。

(5) 前記表面弾性波素子を覆う封止部材が多層基板に接着剤で接着され、部材内部の導体パターンが接着フランジ部に触れないようにスルーホールによって下部に導かれている高周波モジュール部品。

(6) 部品搭載用セラミック多層基板の導体表面の少なくとも部品接着部分に金属めっきを施し、少なくとも一つの表面弾性波素子以外の素子をはんだによって搭載し、洗浄を行った後表面弾性波素子を金属同士の接合によって多層基板にフリップチップ搭載し、表面弾性波素子の封止部材を接着する工程を有する高周波モジュール部品の製造方法。

【0026】

【作用】上記課題を実現するため、本発明者らは、以下の点についての改良を試みた。

(1) 小型化を実現するために複数のSAW素子を一括して気密封止する。

(2) 低背化構造を実現するために、全面を覆うケースを廃止し、吸着を他の部材で行う。

(3) はんだ付け工程とSAW素子搭載の工程の両立させる。

【0027】その結果、高周波モジュール部品を表面弾性波素子はセラミック多層基板に金ボールボンダで搭載し、他の表面実装部品ははんだ固着によって搭載し、このように搭載されたSAW素子の複数を一括して蓋によって気密性を確保した構造とした。

【0028】このようにSAW素子を直接搭載することで、従来必要であった、SAWパッケージ品のベース板が不必要となり、低背化が可能になった。また、この気密封止部をモジュールのほぼ中心部分に配置することによって、部品の吸着、配置を容易にすることができた。その結果、従来必要であった余分な天蓋構造を省くことができて、一層の小型低背化が可能になった。

【0029】なお、特開平6-97315号公報には、SAW素子を他の回路部品を搭載し、封止した例が開示されている。この公報においては、樹脂基板に、SAW素子を表向きに固定し、ワイヤーボンダにより、電気的接続を取っていて、本発明のように、セラミック多層基板にSAWをフリップチップ搭載したものと明らかに異なる。

【0030】本発明の高周波モジュール部品は、フリップチップ搭載を行うことによって、さらに小型化ができる。なお、フリップチップ搭載方法自体は、例えば特開平10-270975号公報に示されるように公知であ

る。しかし、フリップチップという形態をとることによって基板との熱膨張率の差による影響を小さくできる点が相違する。さらに、一見、他の受動部品との混載を開示しているように見えるが、本発明のように、はんだ搭載部品との混載は開示されていない。特に封止にはんだを用いているが、この場合、フラックスによる汚染を避けるために、瞬間加熱方式を用いている。つまり、はんだ搭載部品との混載は、きわめて難しいことを示唆している。本発明によれば、このようなことも、クリーニング工程を経ることで、他のはんだ部品の混載が可能となり、より、簡便で、多様な部品の混載が可能になる。

【0031】

【発明の実施の形態】本発明の高周波モジュール部品は、多層基板上に、表面弾性波素子(またはレイリー波、以下SAW: Surface Acoustic Waveと称する場合がある)とその他の表面実装素子とが搭載され、前記表面弾性波素子がセラミック多層基板の金属膜を施した電極上に直接フリップチップ搭載され、複数のSAW素子が一つの封止部材により一括して覆われ気密封止されているものである。

【0032】このように、複数のSAW素子を一つの封止部材により一括して覆い、気密封止することにより、小型化、低背化を実現できる。

【0033】SAW素子を複数一括して封止する場合、その封止部材、つまり蓋の構造は、搭載部品のうちで、最も大きくなる。このため、封止部材をモジュールのほぼ中央に配置することによって、その部分を吸着し、ハンドリング、つまりピックアンドプレイスを行うことができる。

【0034】なお、ピックアンドプレイスは、通常吸着パッドが用いられるが、封止部材をモジュールのほぼ中央に配置することで、ほぼ重心位置を吸着することができ、ノズル形状の吸着部材等でも安定してハンドリングすることができる。これにより、さらに小型化が可能となる。つまり、従来ピックアンドプレイスによるハンドリングのために必要であった天蓋構造をなくすることができ、その分小型化、低背化が可能となる。

【0035】また、弾性波素子は封止部材により他の搭載部品と隔離されているので、気密性が保たれ、水分やガスなどから有効に保護することができる。

【0036】表面弾性波素子を覆う封止部材は、多層基板に固定されるが、封止効果を考えると接着剤で接着するのがよい。このような、接着剤としては通常の電子部品に用いられる固定、封止用の接着剤を用いることができるが、硬化時の出ガスによるSAW素子への影響の少ないものが好ましい。具体的にはエポキシ系接着剤等が挙げられる。

【0037】また、好ましくは封止部材内部の導体パターンが、封止部材の接着部、つまり接着フランジ部に触れないようにスルーホールによって下部に導かれ、多層

配線板の中間層のパターンにより外部に導出されるようにするとよい。このように、封止部材内部の導体パターンが、封止部材の接着部、つまり接着フランジ部に触れないようにすることにより、接着剤と導体との悪影響、例えば誘電損や揮発成分の回り込みを防止することができる。

【0038】さらに、表面弾性波素子以外の表面実装素子の少なくとも一つは、はんだ付けによって多層基板上に搭載されるので、従来からはんだ付工程により搭載されていた部品は、そのままの工程で実装でき、部品や設備の有効利用が可能となり、コストの上昇を抑制することができる。

【0039】このような、封止部材によって覆われている部分の面積は、好ましくはモジュール表面全体の20%以上50%以下、特に30%以上45%以下であるとよい。また、封止部材の平坦部の面積は、ハンドリング性を考慮すると、好ましくは1mm²以上、より好ましくは2mm²以上であり、その上限は上記範囲で決定された値である。

【0040】また、封止部材の高さとしては、表面弾性波素子と接触しない程度の高さが維持できればよく、表面弾性波素子、およびその取り付け構造により決定すればよい。具体的には、表面弾性波素子との間隙が50~200μm、特に70~120μm程度とればよい。

【0041】封止部材に用いられる材料としては、所定の気密性が保持でき、ハンドリングに耐えうる強度を有するものであれば特に限定されるものではない。ただし、基板との熱膨張率の等しいものを用いることが好ましく、同様な材質を用いるとよい。具体的には、セラミック、エポキシ系プラスチック、BTレジンプラスチック等を挙げることができ、これらのなかでも特にセラミックが好ましい。

【0042】また、多層基板は、所定の大きさ、電気的特性を満足しうるものであれば樹脂基板であってもセラミック基板であってもよいが、セラミック基板が好ましい。セラミック基板としては、例えばガラス-アルミナを主成分とする低温焼成基板等を挙げることができる。

【0043】多層基板の積層数としては、高周波モジュール部品の回路構成、搭載部品などにより必要とさせる積層数に調整すればよい。通常は、5~30層程度である。

【0044】多層基板の金属電極には、金属めっきを施すことが好ましい。金属めっきを施すことにより、電極のはんだ塗れ性を改善することができる。このような金属めっきとしては、Ni-Sn、Ni-はんだ、Ni-Au等を挙げることができ、好ましくはGGI部と同様なNi-Au等である。

【0045】内蔵されるSAW素子としては、いずれの形態のものでもよく、モジュール部品に必要とされる機能により適切なSAWを用いればよい。

【0046】SAW素子は、基板上の電極に金属-金属接合で直接フリップチップ搭載される。この場合、フリップチップの金属間接合に好ましい金属としては、Au、Al等が挙げられるが、特にAuが好ましい。

【0047】本発明の高周波モジュール部品は、以下の工程に従って製造するとよい。すなわち、部品搭載用セラミック多層基板の導体表面の少なくとも部品接着部分に金属めっきを施し、少なくとも一つの表面弾性波素子以外の素子をはんだによって搭載し、洗浄を行った後表面弾性波素子を金属同士の接合によって多層基板にフリップチップ搭載し、表面弾性波素子の封止部材を接着する。

【0048】このようにして製造することにより、はんだ付けにより搭載する部品は、従来の搭載方式を踏襲できる。また、金めっき等の金属めっき表面は、はんだ濡れ性に富み、十分に固着することができる。ただし、はんだ付け部品搭載後の基板表面は、フラックスの飛散や、はんだかす等によって汚れていて、SAW搭載部分の金等の金属表面もそのままでは搭載が困難な状態になる。

【0049】このため、SAW素子以外の部品搭載後に、洗浄を行い、金属表面を活性化して、搭載に支障がないようにする。

【0050】洗浄は、従来の薬液洗浄でも、搭載に支障がない程度にまで活性化できるが、プラズマエッチングによって、洗浄をするとさらに好ましい。その場合、他の搭載部品にダメージが及ばない条件とすることが必要となる。また、樹脂の接着においては、真空中で接着することによって、SAW周辺の汚れ、付着物をさらに除去することができる。

【0051】

【実施例】以下に実施例を示し、本発明をさらに詳細に説明する。

【0052】図1、2に示すような構造のモジュール部品を作製した。ここで、図1はモジュール部品の概略断面図、図2は平面図である。また、その回路図を図3に示す。図1、2において、基板1上にダイオード素子Di、抵抗素子Rが配置されており、その中心付近に2つの表面弾性波素子SAWが配置されている。また、この2つの表面弾性波素子SAWを包むようにして封止部材14が配置されている。基板1内部には、図3の回路図に示されるような回路を構成するための導体10、およびインダクタ、キャパシタ等が形成されている。

【0053】セラミック多層基板にはアルミナガラス複合セラミックを絶縁層とし、内導体層を15層有するものを用いた。外形は約6mm、4mmで厚みは0.8mmとした。この回路のうち、表面弾性波素子を除く部分は、モジュールとしてすでに製品化しており、その大きさは同様に約6mm、4mmの大きさとなっている。

【0054】この実施例から、従来と同様の大きさのも

のに、SAW素子を2個搭載でき、そのことでも小型化が可能であることが十分わかる。また、試作したモジュールの高さは1.5mmであり、従来製品に、単にSAWパッケージを搭載する場合は、約2mmとなる。このことから、低背化が十分に行えることがわかる。

【0055】セラミック多層基板の表面導体層は、銀の焼結導体で形成され、これに2~3μm程度のニッケルめっきを施し、さらに0.5μm厚みの金皮膜を施した。

【0056】この基板のはんだ接合部に、はんだペーストを塗布し、インダクタンス、キャパシタンス、およびダイオードのそれぞれの部品を搭載した。その後、リフロー炉に通して、はんだの固着を行った。さらに、このサンプルを無洗浄、アルカリ薬液洗浄、プラズマ洗浄をした。

【0057】一方、SAWチップは、パッケージ品と同様のプロセスを経て、金スタッドバンプを形成した。1つ当たりのチップの大きさは1.3mm×0.8mmの長方形で、GSM、DCS用として各々用いた。

【0058】このSAWサンプルを、多層基板1に伏せた形で、基板の端子23上にはんだボール22を介してSAWサンプルのバンプ21が位置するようにして配置した。そして、SAW側から超音波を、また同時に600gの荷重をかけながら印加して、金バンプと基板の金表面との接合を行った。この状態を図4に示す。

【0059】この後、図1に示すように、SAW素子に子を含むようにして適宜大きさの違うセラミックの蓋を被せた。このときの重量はおおむね0.15gであった。また、比較のために従来のパッケージを用いた例を図5に示す。

【0060】蓋の部分の大きさは、最低、1.6×1.3mmあればよいが、蓋の側壁部、素子とのマージン、接着部が必要となる。側壁部はおおむね0.2mm以上あればよく、マージンは0.05mm以上あればよい。接着はこの場合においては十分に安定して行える。したがって、2.1×1.8mmあれば封止部材として十分機能することができる。しかしながら、実際にこれをマウンターにセットして、吸着ノズルによって吸い上げた場合、マウンターが安定して吸着するためには2.4×2mmの蓋を用いた場合であり、これ以上大きいものでは、安定してハンドリングすることができる。

【0061】しかしながら、他の部品の搭載も考慮すると、蓋の大きさは4×3mmのものが限界であった。このような、ピックアンドプレースにおいては、重量、バランス、吸着力によって条件範囲が定まると考えられるが、SAWデバイスを搭載した高周波モジュールにおいては、大きいものでも10×10mm、重量は0.3g程度までが現実的で、また小さいものは、搭載部品の大きさに制限を受け、4×3mmが限界と考えられる。

【0062】この場合、安定して、保持できる条件で、

モジュールで必要とするのは、概ね表面の面積の20~50%の大きさと考えてよい。

【0063】また、一般的には蓋の上部は平坦と考えられるが、必ずしもそうとは限らず、ノズルによって吸着できる限界は、概ね1mm²であった。したがって、平坦部分は1mm²以上の面積を必要とする。

【0064】先にも記したように、蓋は、他素子との空間的隔離をするためのものであり、また、大気中の水分の影響を除くために、気密封止している必要がある。

【0065】このとき、図6に示すように、表面導体は金属の導体、例えば金が露出しており、金の部分を接着剤を用いて、蓋と接着することになる。金は接着性に乏しくまた、金と接する導体電極界面では剥離がおきやすく、いづれにしても、しっかりと接着を行うことは難しい。

【0066】そこで、多層基板を用いる場合、SAW搭載部の電極をスルーホールを用いて基板の内部に導き、蓋の外部に出すことが可能となる。こうすることによって、蓋の接着は基板材料、例えばセラミック部分とだけ接着することができ、安定した接着強度を得ることができる。このような状態を図7に示す。

【0067】しかしながら、スルーホールで下層とつながてさらに上層に引き上げる場合には、この線自体がインダクタンスを有することになる。スルーホールで接続する場合、スルーホールの長さが300μmまでは特に問題がなかったが、350μm以上の場合に、インダクタンスの増加とさらに純抵抗分の増加が見られ、特に入力、出力線においては制限となった。

【0068】金導体部を介して接着した場合、セラミック部分だけを接着したものを各々100個用意して、85℃85%試験を行い、特性劣化を調べた結果、前者においては12個の特性劣化が見られた。後者においては、劣化したものはひとつもなかった。特性劣化は、接着部で気密がやぶれ、そこから水蒸気が進入した結果と推察される。

【0069】

【発明の効果】以上示してきたように、本願においてはセラミック多層基板とそれに直接搭載するフリップチップ実装型表面弾性波素子(SAW)を含む高周波電子回路部品において、複数のSAW素子の気密性を一括して得ると共に、生産性の向上を可能とし、且つ使用時の信頼性を高め、実装時の装着性の向上を、さらに製品寸法の低背化を行うことができる高周波モジュール部品、およびその製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の高周波モジュール部品の構成例を示す概略断面図である。

【図2】本発明の高周波モジュール部品の構成例を示す概略平面図である。

【図3】本発明の高周波モジュール部品の構成例を示す

回路図である。

【図4】表面弾性波素子の実装状態を示す概略断面図である。

【図5】従来の高周波モジュール部品の構成例を示す概略断面図である。

【図6】封止部材と導体との位置関係を示した一部断面図である。

【図7】封止部材と導体との位置関係を示した一部断面図である。

【図8】GSMデュアルバンド型携帯電話のブロック図構成図である。

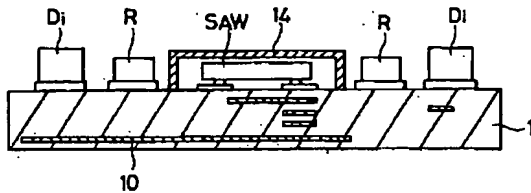
【図9】モジュール化されたアンテナスイッチ部の構成*

*例を示す断面図である。

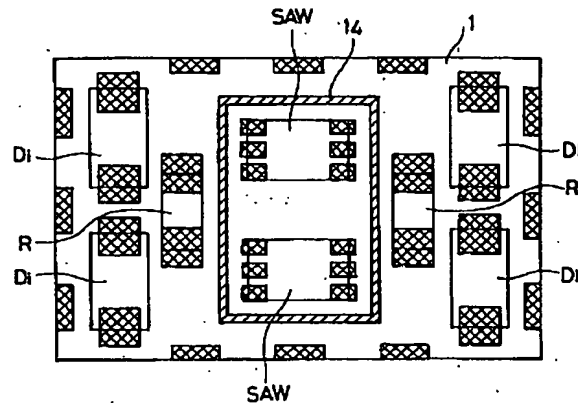
【符号の簡単な説明】

- | | |
|-----|------------|
| 1 | 基板 |
| 10 | 導体 |
| 11 | ビアホール |
| 12 | キャパシタ |
| 13 | インダクタ |
| 14 | 封止部材 |
| 15 | 封止部材 |
| 10 | D1 ダイオード素子 |
| R | 抵抗素子 |
| SAW | 表面弾性波素子 |

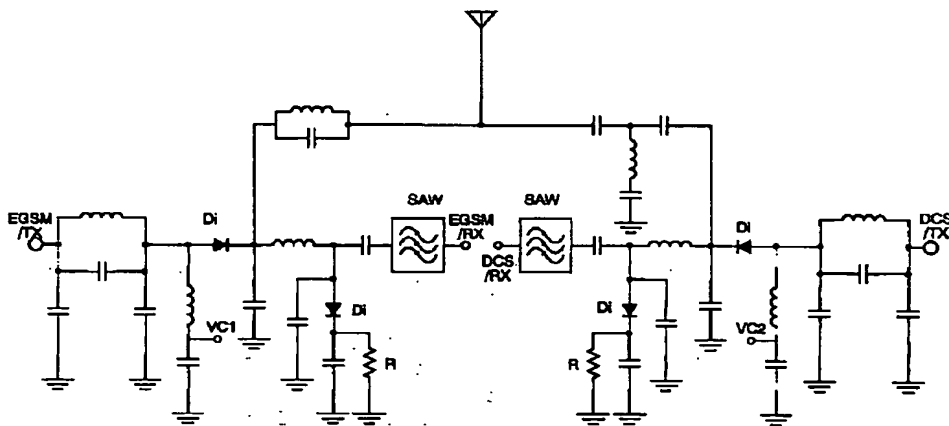
【図1】



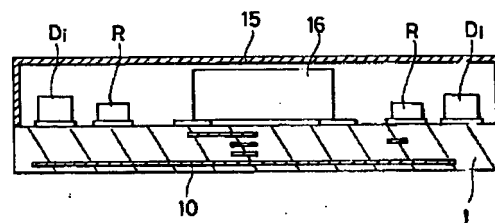
【図2】



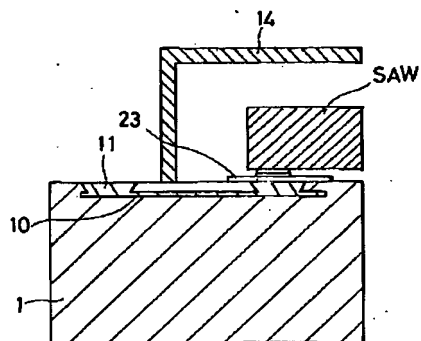
【図3】



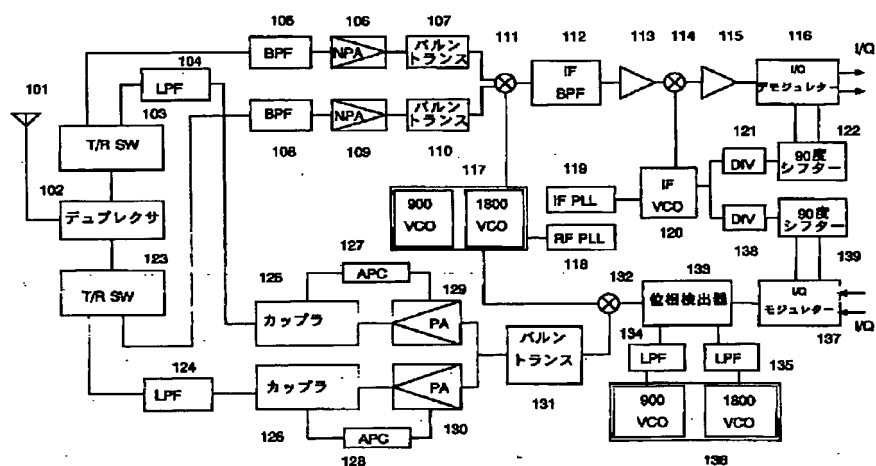
【図5】



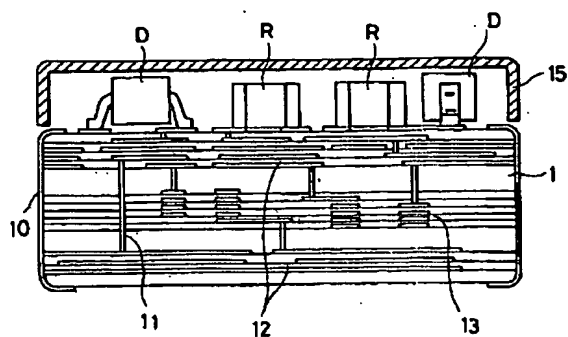
【図7】



【圖 8】



【図9】



THE SOFT COPY

Best Available Copy

THIS PAGE BLANK (USPTO)